

DECENTRALIZED SYSTEM OPERATION MAINTENANCE SUPPORT DEVICE AND OPERATION MAINTENANCE SUPPORTING METHOD

Publication number: JP10083382 (A)

Publication date: 1998-03-31

Inventor(s): NOZAWA YUKITERU *

Applicant(s): TOSHIBA CORP *

Classification:

- international: G06F11/30; G06F15/00; G06F15/16; G06F15/177; G06F9/46; (IPC1-7): G06F11/30; G06F15/00; G06F15/16; G06F9/46

- European:

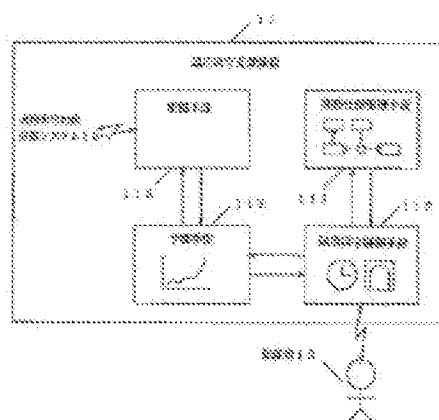
Application number: JP19960237721 19960909

Priority number(s): JP19960237721 19960909

Abstract of JP 10083382 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain the operation of a decentralized system effectively, economically, and deliberately by controlling a total flow for advancing operation maintenance support by an operation maintenance control means.

SOLUTION: The operation maintenance control means 110 controls a series of operations for operation maintenance support by receiving a distinctive operation maintenance support request from an administrator 13 or on internal synchronism generation. Further, a work specification managing means 111 manages the correspondence relation between application which embodies a work and the decentralized system mounted with it as specifications and provides necessary information in response to an inquiry from the operation maintenance control means 110. Further, a predicting means 112 predicts a future tendency of a constituent element of the decentralized system which is indicated by the operation maintenance control means 110 and considered to need to be maintained. Then a monitor means 113 operates as a dataware house for a monitor means in the operation-maintained decentralized system 10.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-83382

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F i	技術表示箇所
G 0 6 F 15/16	4 5 0		G 0 6 F 15/16	4 5 0 Z
9/46	3 6 0		9/46	3 6 0 C
11/30			11/30	E
15/00	3 2 0		15/00	3 2 0 A

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平8-237721

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月9日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区瀬川町72番地

(72) 発明者 野澤 幸輝

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中工場内

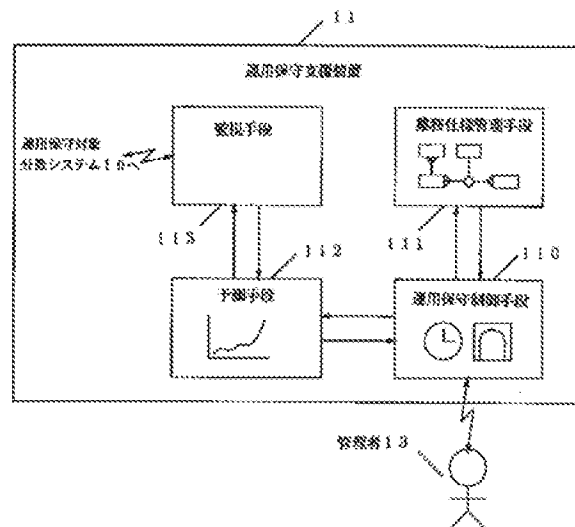
(74) 代理人 弁理士 木内 光春

(54) 【発明の名称】 分散システム運用保守支援装置および運用保守支援方法

(57) 【要約】

【課題】 分散システムの運用保守を効果的、経済的かつ計画的に行えるようにした分散システム運用保守支援装置および運用保守支援方法を提供する。

【解決手段】 本発明に係る分散システム運用保守支援装置11は、運用保守支援を開始し、さらにその後続く運用保守支援の一連の動作を制御する運用保守制御手段110と、業務を体現するアプリケーションとそれが実装される分散システムとの間の対応関係を所定の仕様として管理し、所定の業務情報及び所定の構成要素情報の少なくともいずれか一方を提供する業務仕様管理手段111と、運用保守が必要な分散システムの構成要素に対して、将来的な動向を予測する予測手段112と、分散システムから収集した運用保守情報を予測手段に伝える監視手段113とから構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の計算機およびその周辺機器をネットワークを介して構成した分散システムに対する運用保守支援装置であって、前記分散システムの運用保守支援を開始し、さらにその後、
10 前記分散システムの構成要素とその分散システムに実装される業務アプリケーションとの間の対応関係を所定の仕様として管理し、前記運用保守制御手段からの問い合わせに応じて、所定の業務情報及び所定の構成要素情報の少なくともいずれか一方を提供する業務仕様管理手段と、
前記分散システムから、運用保守支援のために必要な運用保守情報を収集する監視手段とを備えたことを特徴とする分散システム運用保守支援装置。

【請求項2】 複数の計算機およびその周辺機器をネットワークを介して構成した分散システムに対する運用保守支援装置であって、
20 前記分散システムの運用保守支援を開始し、さらにその後、前記分散システムの構成要素とその分散システムに実装される業務アプリケーションとの間の対応関係を所定の仕様として管理し、前記運用保守制御手段からの問い合わせに応じて、所定の業務情報及び所定の構成要素情報の少なくともいずれか一方を提供する業務仕様管理手段と、
前記分散システムの構成要素の内、運用保守制御手段により指示された構成要素の将来的な動向を予測する予測手段と、
前記分散システムから、運用保守支援のために必要な運用保守情報を収集する監視手段とを備えたことを特徴とする分散システム運用保守支援装置。

【請求項3】 前記予測手段が、前記監視手段によって収集された運用保守情報と、予測に当てはめられる予測モデルとに基づいて、分散システムの構成要素の将来的な動向を予測するように構成されていることを特徴とする請求項2に記載の分散システム運用保守支援装置。

【請求項4】 前記運用保守制御手段が、運用保守対象とすべき業務の重要度を自動的に設定するように構成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか一に記載の分散システム運用保守支援装置。

【請求項5】 複数の計算機およびその周辺機器をネットワークを介して構成した分散システムに対する運用保守支援方法であって、
前記分散システムの運用保守支援を開始し、さらにその後、
50 前記分散システムの構成要素とその分散システムに実装

される業務アプリケーションとの間の対応関係を所定の仕様として管理し、前記運用保守制御ステップにおける問い合わせに応じて、所定の業務情報及び所定の構成要素情報の少なくともいずれか一方を提供する業務仕様管理ステップと、
前記分散システムから、運用保守支援のために必要な運用保守情報を収集する監視ステップとを含むことを特徴とする分散システム運用保守支援方法。

【請求項6】 複数の計算機およびその周辺機器をネットワークを介して構成した分散システムに対する運用保守支援方法であって、
前記分散システムの運用保守支援を開始し、さらにその後、
前記分散システムの構成要素とその分散システムに実装される業務アプリケーションとの間の対応関係を所定の仕様として管理し、前記運用保守制御ステップにおける問い合わせに応じて、所定の業務情報及び所定の構成要素情報の少なくともいずれか一方を提供する業務仕様管理ステップと、
前記分散システムの構成要素の内、運用保守制御ステップにおいて指示された構成要素の将来的な動向を予測する予測ステップと、
前記分散システムから、運用保守支援のために必要な運用保守情報を収集する監視ステップとを含むことを特徴とする分散システム運用保守支援方法。

【請求項7】 前記予測ステップが、前記監視ステップによって収集された運用保守情報と、予測に当てはめられる予測モデルとに基づいて、分散システムの構成要素の将来的な動向を予測するように構成されていることを特徴とする請求項6に記載の分散システム運用保守支援方法。

【請求項8】 前記運用保守制御ステップが、運用保守対象とすべき業務の重要度を自動的に設定するように構成されていることを特徴とする請求項5乃至請求項7のいずれか一に記載の分散システム運用保守支援方法。

【請求項9】 前記予測ステップが、前記監視ステップによって収集された運用保守情報と、予測に当てはめられる予測モデルとに基づいて、分散システムの構成要素の将来的な動向を予測するように構成されていることを特徴とする請求項8に記載の分散システム運用保守支援方法。

【請求項10】 前記運用保守制御ステップが、運用保守対象とすべき業務の重要度を自動的に設定するように構成されていることを特徴とする請求項9乃至請求項10のいずれか一に記載の分散システム運用保守支援方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の計算機およびその周辺機器をネットワークを介して構成した分散システムの運用保守を支援するための分散システム運用保守支援装置および運用保守支援方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、複数の計算機およびその周辺機器をネットワークを介して構成した分散システム（以下、分散システムと総称する）については、いかにして分散システムの処理性能を上げるか、あるいは信頼性を上げるかといった観点からの研究開発に重点が置かれていた。しかし、この分散システムをどのように運用保守していくべきかという点も非常に重要である。

3

【0003】ここで、上記「分散システムの運用保守」とは、「分散システムの利用者であるエンドユーザが、分散システム上に実装された業務アプリケーションを、十分有効に、かつ支障なく利用できるようにするために、分散システムの管理者が、既にサービスの提供を実施している分散システムの構成要素を適切に維持していくこと」と定義される。

【0004】たとえば、ある業務において重要な役割を担うサーバがある場合、当サーバが十分なパフォーマンスを発揮しつつけられるように、当サーバのディスクやメモリ、あるいは当サーバに係るネットワークなどのシステムリソースを、必要に応じて強化していくといった、ハードウェアに対する作業が挙げられる。また、別の例としては、ある業務に関連したトランザクションを構成するプロセスについて、その実行をクライアント側からサーバ側へ移すといった、ソフトウェアに対する作業が挙げられる。

【0005】このような分散システムの運用保守に関する技術としては、例えば、特開平6-149737号公報に示された発明がある。この発明は、負荷分散による処理性能の向上や、危険分散による信頼性の向上、あるいはいわゆるダウンサイジングによるコストの抑制など、分散システムの利点を活かしつつ、集中管理方式を導入することで、分散システムの運用保守を容易にすることを目的としている。

【0006】また、前記集中管理方式の導入にあたっては、まず、島と呼ばれる任意数の計算機およびその周辺機器からなる管理単位を設定し、この島毎にコントロールサーバと呼ばれる管理システムを割り当てる。さらに、任意数の島を一括して管理するために、マスターサーバと呼ばれる管理システムを割り当てる。

【0007】このように構成することによって、マスターサーバによる集中的／一元的な運用保守が可能となり、マスターサーバの過負荷が問題になるような場合でも、ある島に特有の運用保守は、その島に割り当てられているコントロールサーバに任せることで、マスターサーバの過負荷を防ぐことを可能としている。また、このような集中管理方式を採用することによる効果として、ユーザ管理、アカウント管理、プログラム配布、ネットワーク構成管理、ネットワーク状況監視、障害対応、周辺機器の管理などを、効果的かつ容易に行うことができるとしている。

【0008】しかし、分散システムの運用保守にあたって、前記発明によっても解決されない課題がいくつか存在する。すなわち、前記発明においては、分散システムを、その上に実装されている業務アプリケーションの持つ「意味」とは無関係に運用保守しているの、業務上重要と思われる管理対象と、さほど重要と思われない管理対象とが、同レベルで等しく管理されることになる。その結果、分散システムのエンドユーザが「もっとも重

4

要である」と考えている業務に関連した運用保守対象が優先して運用保守されないという問題が生じていた。また、すべての管理対象が同レベルで管理されるため、運用保守にかかるコストに無駄が生じるといった問題も生じていた。

【0009】例えば、前記発明に示されているサーバの障害検知の実施例についてみると、前記発明においては、分散システムのエンドユーザがもっとも重要であると考えている業務のためのサービスを、どのサーバが請け負っているのかについて把握することができないため、エンドユーザにとって重要度の高い業務に関連したサーバが優先して運用保守されなかった。また、分散システムの管理者は、分散システムに含まれるすべてのサーバについて、一律なコストをかけて管理しなければならず、分散システムの運用保守にかかるコストに無駄が生じていた。

【0010】さらに、前記発明においては、分散システム内で発生した障害などについての運用保守上必要な情報は、それらの障害などが起こったあとに初めて分散システムの管理者によって把握されるので、運用保守が常に後手にまわってしまうという問題が生じていた。その結果、分散システムのエンドユーザは、分散システム内で発生した障害などによって、本来受けられるべきサービスが突然受けられなくなったり、あるいは非常に低い処理性能のもとでしかサービスを受けられなくなったりするなど、本来の品質を保ったサービスを受けることができず、多大な不利益を被る危険性が高かった。

【0011】すなわち、前記発明によって得られる運用保守装置においては、各サーバのディスク使用量などの情報を監視できることが示されているものの、その情報をどのように扱うかについての詳細が記述されておらず、上述したような運用保守が後手にまわってしまうという問題を解決できていない。

【0012】次に、分散システムの運用保守に関する他の技術としては、例えば、特開平7-21059号公報に示された発明がある。この発明は、分散システム内で発生する障害などについての情報を、一括して採取／収集／編集／転送できるような集中管理方式を導入することで、分散システムの構成要素単位ではなく、分散システム全体にわたる運用保守を可能にすることを目的としている。

【0013】また、前記集中管理方式の導入にあたっては、上述した特開平6-149737号公報に示された発明とほぼ同じく、最上位の統合サーバ、営業店毎の営業店サーバ、そしてクライアントからなる階層を構成し、運用保守上必要な情報が下位の階層から上位の階層に転送されていくようにすることで、集中管理を可能としている。さらに、この発明においては、運用保守上必要な情報の形式および内容を、オブジェクト指向の考え方に基づいて規定することを提案している。これによ

り、運用保守上必要な情報を、特定のソフトウェアなどの環境に依存しない形で管理することができるようにしている。

【0014】しかし、分散システムの運用保守にあたって、前記発明によっても解決されない課題がいくつか存在する。すなわち、業務毎に異なる特性が意識されないことに起因して、重点を置くべき運用保守対象が優先されて処理されず、また、すべての運用保守対象を同レベルで扱うため、無駄なコストが発生するという点である。すなわち、この発明においても、業務アプリケーションの「意味」と分散システムとを関連付ける技術についてはなんら示されておらず、結果として、優先的に運用保守を行うべき対象を特定することができないまま、無駄な運用保守コストが発生している。

【0015】さらに、この発明においても、運用保守上必要な情報が管理者に伝わるのが、障害などが発生した後になってしまうので、運用保守が常に後手にまわってしまうという問題も生じていた。なお、この発明においては、「予防保守」という表現によって、運用保守が後手にまわってしまう課題を意識していることが表わされているが、定期的かつ定量的に分散システムの構成要素を管理すること以上の、具体的な運用保守の方法については言及されておらず、運用保守が後手にまわってしまう課題を解決できていないといえない。

【0016】また、分散システムの運用保守の観点に基づく他の技術としては、米国Hewlett-Packard社の、HP OpenViewという製品がある（日経データプロ・ソフト 1995年 2月号 p. 251-269）。この製品は大きくネットワーク管理製品群とシステム管理製品群に分かれている。ネットワーク管理製品群の中核となるのは、HP OpenView ネットワーク・ノード・マネージャと呼ばれる製品であり、SNMP (Simple Network Management Protocol) ベースで、ネットワークについての障害管理、構成管理、性能管理を行う。また、システム管理製品群の中核となるのは、HP OpenView Operations Centerと呼ばれる製品であり、SNMPベースで、システムについてのイベント管理、ソフトウェア配布、ファイル等のバックアップ、負荷状況の把握などを行う。

【0017】しかし、この製品によっても先に示した運用保守上の課題は解決されない。すなわち、この製品においても、分散システム上に実装されている業務アプリケーションの「意味」と分散システムとを明示的に関連付ける手段は提供されておらず、重点を置くべき運用保守対象が優先されて処理されず、また、すべての運用保守対象を同レベルで扱うため、無駄なコストが発生するという問題が生じている。

【0018】確かに、ネットワーク管理のサブ製品である HP OpenView History Ana

lyzer では、特定のサービスを多く利用しているユーザの状況を把握でき、このことによって一部の局面では、業務の「意味」と分散システムの関連付けはなされているということが出来るが、業務のもつ重要性は、ユーザのサービス利用数とは直接相関関係にあるとはいえない。例えば、非常に重要な基幹業務などは、ごく限られたユーザがごく限られたタイミングでしかサービスを受けないものと考えられるからである。

【0019】さらに、この製品においては、システム管理のサブ製品である HP PerfRX および HP PCS と呼ばれる製品によって、分散システムの構成要素に対しての性能管理データの収集および将来動向予測などのデータ分析を可能にしている。しかし、業務の特性を意識した、重点をおくべき運用保守対象を特定できていないため、データ分析を適切に行えず、結果として適切でない分析結果による運用保守が行われてしまう危険性があった。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の分散システムの運用保守支援技術は、どの業務が重要であるかといった業務のもつ「意味」と、分散システムの構成要素を適切に関連付けるための十分な手段を提供しておらず、また、分散システムに対する適切な分析手段を提供しないまま、運用保守を支援していた。

【0021】その結果、解決すべき課題として次の3点が挙げられる。すなわち、(1) 分散システムのエンドユーザがもっとも重要であると考えている業務に関連した運用保守対象が、優先して運用保守されない。(2) 重要でない業務に関連した運用保守対象も、すべて平等に運用保守されてしまい、運用保守コストに無駄が発生してしまう。(3) 運用保守対象を特定するための分析が適切に行えず、有効な運用保守計画を立案することができない。

【0022】本発明は、上述したような従来技術の問題点を解決するために提案されたもので、その目的は、分散システムの運用保守を効果的、経済的かつ計画的に行えるようにした分散システム運用保守支援装置および運用保守支援方法を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、複数の計算機およびその周辺機器をネットワークを介して構成した分散システムに対する運用保守支援装置であって、前記分散システムの運用保守支援を開始し、さらにその後続く運用保守支援動作を制御する運用保守制御手段と、前記分散システムの構成要素とその分散システムに実装される業務アプリケーションとの間の対応関係を所定の仕様として管理し、前記運用保守制御手段からの問い合わせに応じて、所定の業務情報及び所定の構成要素情報の少なくともいずれか一方を提供する業務仕様管理手段と、前記分

散システムから、運用保守支援のために必要な運用保守情報を収集する監視手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0024】また、請求項5に記載の発明は、請求項1に記載の発明を方法の観点から捉えたものであり、複数の計算機およびその周辺機器をネットワークを介して構成した分散システムに対する運用保守支援方法であって、前記分散システムの運用保守支援を開始し、さらにその後続く運用保守支援動作を制御する運用保守制御ステップと、前記分散システムの構成要素とその分散システムに実装される業務アプリケーションとの間の対応関係を所定の仕様として管理し、前記運用保守制御ステップにおける問い合わせに応じて、所定の業務情報及び所定の構成要素情報の少なくともいずれか一方を提供する業務仕様管理ステップと、前記分散システムから、運用保守支援のために必要な運用保守情報を収集する監視ステップとを含むことを特徴とするものである。

【0025】このような構成を有する請求項1に記載の分散システム運用保守支援装置あるいは請求項5に記載の分散システム運用保守支援方法においては、運用保守支援を進める上での全体的な流れを、運用保守制御手段が制御する。この流れは、運用保守制御手段内に保持されている起動を司る仕組みによって開始され、それとともに分散システムのエンドユーザがもっとも重要であると考えている業務が何であるかについての情報とそれに付随する情報が取得される。この段階で、エンドユーザにとって優先されるべき運用保守が正しく実施されることが保証され、効果的な運用保守が可能となる。さらに、業務仕様管理手段によって、分散システムのエンドユーザがもっとも重要であると考えている業務と、運用保守が必要になるかも知れない分散システム内の構成要素が関連づけられる。この段階で、無駄な運用保守コストの発生を抑えることができるようになり、経済的な運用保守が可能となる。

【0026】請求項2に記載の発明は、複数の計算機およびその周辺機器をネットワークを介して構成した分散システムに対する運用保守支援装置であって、前記分散システムの運用保守支援を開始し、さらにその後続く運用保守支援動作を制御する運用保守制御手段と、前記分散システムの構成要素とその分散システムに実装される業務アプリケーションとの間の対応関係を所定の仕様として管理し、前記運用保守制御手段からの問い合わせに応じて、所定の業務情報及び所定の構成要素情報の少なくともいずれか一方を提供する業務仕様管理手段と、前記分散システムの構成要素の内、運用保守制御手段により指示された構成要素の将来的な動向を予測する予測手段と、前記分散システムから、運用保守支援のために必要な運用保守情報を収集する監視手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0027】また、請求項6に記載の発明は、請求項2

に記載の発明を方法の観点から捉えたものであり、複数の計算機およびその周辺機器をネットワークを介して構成した分散システムに対する運用保守支援方法であって、前記分散システムの運用保守支援を開始し、さらにその後続く運用保守支援動作を制御する運用保守制御ステップと、前記分散システムの構成要素とその分散システムに実装される業務アプリケーションとの間の対応関係を所定の仕様として管理し、前記運用保守制御ステップにおける問い合わせに応じて、所定の業務情報及び所定の構成要素情報の少なくともいずれか一方を提供する業務仕様管理ステップと、前記分散システムの構成要素の内、運用保守制御ステップにおいて指示された構成要素の将来的な動向を予測する予測ステップと、前記分散システムから、運用保守支援のために必要な運用保守情報を収集する監視ステップとを含むことを特徴とするものである。

【0028】このような構成を有する請求項2に記載の分散システム運用保守支援装置あるいは請求項6に記載の分散システム運用保守支援方法においては、請求項1あるいは請求項5に記載の発明と同様に、運用保守制御手段によって全体的な流れが制御され、業務仕様管理手段によって業務と分散システム内の構成要素が関連づけられる。次に、予測手段において、運用保守が必要になるかも知れない分散システム内の構成要素の将来動向を予測し、運用保守が必要であることが判明した分散システム内の構成要素のみを特定する。この段階で、請求項1あるいは請求項5に記載した発明よりも、さらに無駄な運用保守コストの発生を抑えることができるようになり、より経済的な運用保守が可能となる。また、それと同時に、予測結果をもとにした適切な分析によって、有効な運用保守計画を立案することができるようになり、計画的な運用保守が可能となる。

【0029】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の分散システム運用保守支援装置において、前記予測手段が、前記監視手段によって収集された運用保守情報と、予測に当てはめられる予測モデルとに基づいて、分散システムの構成要素の将来的な動向を予測するように構成されていることを特徴とするものである。

【0030】また、請求項7に記載の発明は、請求項3に記載の発明を方法の観点から捉えたものであり、請求項6に記載の分散システム運用保守支援方法において、前記予測ステップが、前記監視ステップによって収集された運用保守情報と、予測に当てはめられる予測モデルとに基づいて、分散システムの構成要素の将来的な動向を予測するように構成されていることを特徴とするものである。

【0031】このような構成を有する請求項3に記載の分散システム運用保守支援装置あるいは請求項7に記載の分散システム運用保守支援方法においては、適切な予測モデルから得られた予測結果をもとにして、適切な分

析を行うことができるので、有効な運用保守計画を立案することができるようになり、計画的な運用保守が可能となる。

【0032】請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の分散システム運用保守支援装置において、前記運用保守制御手段が、運用保守対象とすべき業務の重要度を自動的に設定するように構成されていることを特徴とするものである。

【0033】また、請求項8に記載の発明は、請求項4に記載の発明を方法の観点から捉えたものであり、請求項5乃至請求項7のいずれかに記載の分散システム運用保守支援方法において、前記運用保守制御ステップが、運用保守対象とすべき業務の重要度を自動的に設定するように構成されていることを特徴とするものである。

【0034】このような構成を有する請求項4に記載の分散システム運用保守支援装置あるいは請求項8に記載の分散システム運用保守支援方法においては、管理者が当初はあまり重要でないと考えていた業務を見逃す危険性を低く抑えることができるようになるので、より確実な運用保守を実施することが可能となる。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図面を参照して具体的に説明する。

【0036】〔1. 本発明による運用保守支援の全体像〕図1は、本発明による運用保守支援の全体像を示したものである。すなわち、運用保守の対象となる分散システム（以下、運用保守対象分散システムと称する）10は、エンドユーザ12によって各種業務に利用され、また、本発明に係る運用保守支援装置11によってその挙動が監視され、さらに、管理者13によって運用保守される。一方、運用保守支援装置11は、前記運用保守対象分散システム10の挙動を監視し、管理者13に対して運用保守支援を行う。また、エンドユーザ12は、運用保守対象分散システム10を業務に利用する上で、管理者13に対して、どの業務が重要かといった業務の「意味」を要求として伝え、また、管理者13から、運用保守対象分散システム10をどのように運用保守するかについてアナウンスを受ける。さらに、管理者13は、運用保守対象分散システム10を運用保守支援装置11の支援を受けながら運用保守し、また、エンドユーザ12に運用保守対象分散システム10をどのように運用保守するかについてアナウンスし、エンドユーザ12からどの業務が重要かといった業務の「意味」を要求として受けとる。

【0037】なお、前記運用保守対象分散システム10と運用保守支援装置11は、物理的に同じシステム上に実装されても、分けて実装されても良い。さらに、一部混在する形で実装されても良い。論理上、運用保守対象分散システム10と運用保守支援装置11の間の区

別がつけば良い。また、同様に、エンドユーザ12と管理者13が、実際には同一の個人、あるいは複数からなるグループでも構わない。

【0038】〔2. 運用保守対象分散システムの構成〕図2は、運用保守対象分散システム10の詳細を示したものである。すなわち、運用保守対象分散システム10は、複数の計算機100（CPU103あるいはメモリ104などを含む）、およびその周辺機器であるディスク105、ネットワーク106などから構成されている。ここで、前記計算機100については、分散システムのアーキテクチャあるいはモデルによって、サーバ101やクライアント102といった区別を持たせることができる。なお周辺機器については、運用保守の必要性に応じてどのようなものを対象にするかが決まり、図2に示したディスク105に限定されるものではない。

【0039】また、この運用保守対象分散システム10には、本発明に係る運用保守支援装置11と連携するための、分散システム内監視手段107が含まれている。この分散システム内監視手段107は、CPU103やメモリ104、ディスク105、ネットワーク106などから、運用保守対象分散システムに必要な運用保守情報を収集する。すなわち、分散システム内監視手段107は、単にデータを収集する手段であり、既存の技術によって容易に構築できる部位である。例えば、従来の技術の項において挙げた HP OpenView では、HP OpenView Traffic Expert/UX という製品によって、LANを流れるトラフィックを監視することができる。なお、分散システム内監視手段107が行う収集の方法などについては、本発明に係る運用保守支援装置11から指示を受けて決定されるように構成されている。

【0040】〔3. 運用保守支援装置の構成〕図3は、本発明の対象である運用保守支援装置11の構成を示したものである。すなわち、運用保守支援装置11は、以下に詳述する運用保守制御手段110、業務仕様管理手段111、予測手段112、監視手段113とから構成されている。

【0041】ここで、前記運用保守制御手段110は、管理者13から明示的な運用保守支援依頼を受けるか、内部的な動機が発生することによって、運用保守支援を開始し、さらにその後続く運用保守支援の一連の動作を制御するものである。また、前記業務仕様管理手段111は、業務を表現するアプリケーションと、それが実装される分散システムとの間の対応関係を仕様として管理しており、前記運用保守制御手段110からの問い合わせに応じて、必要な情報を提供するものである。さらに、前記予測手段112は、前記運用保守制御手段110から指示された、運用保守が必要と思われる分散システムの構成要素に対して、将来的な動向を予測するものである。また、監視手段113は、運用保守対象分散シ

システム10内に含まれている前記分散システム内監視手段107に、データウェアハウスとしての側面を与える。すなわち、運用保守上必要なデータの収集の仕方に関して指示を与え、前記予測手段112が必要とする運用保守情報を収集させ、収集された運用保守情報を予測手段112に伝えるものである。

【0042】なお、運用保守対象分散システム10内の監視手段107は、単なるデータ収集の手段であったが、これに対して、運用保守支援装置11内の監視手段113は、分散システム内監視手段107から取り出したデータを、運用保守上利用しやすいような形式に変換するといった付加的な機能を有している。

【0043】〔3-1. 運用保守制御手段の構成〕図4は、前記運用保守制御手段110の構成を示したものである。すなわち、運用保守制御手段110は、以下に詳述する窓口1100あるいはタイマ1101、またはその両方と、運用保守制御リスト1102、予測対象リスト1103、要求特性データ1104、予測データ1105、判断部1106および運用保守対象リスト1107とから構成されている。

【0044】（窓口）窓口1100は、管理者13が明示的／意識的に、運用保守対象分散システム10の運用保守支援を受けようと考えたときの窓口となる。すなわち、管理者13が、窓口1100から、どの業務について運用保守を行うかを入力することによって、運用保守制御手段110による制御が開始される。

【0045】ここで、図5は、窓口1100で行われる前記入力処理を受け付ける画面の一例を示したものである。すなわち、図5に示した例においては、「業務」と、その業務が投入される「ノード」が入力できるようになっている。また、ボタン20は、運用保守の必要があるかどうか頻りにチェックされる業務をまとめて指定できるボタンである。一方、運用保守の必要があるかどうかを個別にチェックしたい場合には、リストボックス21から所望の「業務」を個別に選んで指定することもできる。さらに、ボタン22は、ボタン20あるいはリストボックス21で選ばれた業務が通常投入されるノードをまとめて指定できるボタンである。一方、業務投入ノードを個別に指定したい場合には、リストボックス23から指定することもできる。なお、窓口1100から入力される情報、および窓口1100が提供するガイダンスは、必ずしも上記の通りでなくとも良い。

【0046】（タイマ）タイマ1101は、管理者13が明示的／意識的に運用保守を行おうとしない場合でも、運用保守支援装置11として自動的に運用保守支援を行うために必要とされるものである。すなわち、予めタイマ1101に設定された日時／時刻になると、運用保守制御手段110による制御が開始されるように構成されている。

【0047】（運用保守制御リスト）前記窓口1100

あるいはタイマ1101によって、運用保守制御手段110が起動されると、運用保守制御リスト1102に記述された内容にしたがって、どの業務を運用保守の対象とするかが決定される。

【0048】ここで、図6は、運用保守制御リスト1102の一例を示したものである。すなわち、窓口1100においてデフォルト業務が指定されたときには、受注業務と発注業務を対象とし、さらに窓口1100においてデフォルトノードが指定されたときには、東京都と大阪を対象とすることが記述されている。また、図6の例では、タイマ1101によって起動される場合、毎月1日の午前4時と毎日午前5時に運用保守制御手段110を起動し、それぞれの場合に対象とすべき業務が何であるのかが記述されている。なお、運用保守制御リスト1102記述する内容および記述の方法は、必ずしも上記の通りでなくとも良い。

【0049】（予測対象リストおよび要求特性データ）運用保守制御手段110は、前記運用保守制御リスト1102の内容をもとに、業務仕様管理手段111に問い合わせを行い、業務に関連して運用保守の対象となり得る分散システムの構成要素（CPU103やメモリ104、ディスク105、ネットワーク106など）を記述した予測対象リスト1103、およびそれらの構成要素が満たすべき特性を要求として記述した要求特性データ1104を得る。

【0050】ここで、図7は、予測対象リスト1103の一例を示したものである。すなわち、図7の例では、予測を行うべき運用保守対象分散システム10内の構成要素として、“svr1”と名付けられているサーバのCPU、メモリ、ディスク、および“c111”、“c112”と名付けられているクライアントのCPU、メモリ、ディスク、および“svr1”と“c111”を結ぶネットワーク、および“svr1”と“c112”とを結ぶネットワークが指示されている。なお、予測対象リスト1103に記述する内容および記述の方法は、必ずしも上記の通りでなくとも良い。

【0051】また、図8は、要求特性データ1104の一例を示したものである。すなわち、図8の例では、予測を行うべき運用保守対象分散システム10内の構成要素が満たしていなければならない特性として、“svr1”と名付けられているサーバについて、そのCPUの最大負荷／平均負荷がどのようでなければならないか、およびメモリの最大ページフォールト数／平均ページフォールト数がどのようでなければならないか、およびディスクの許容量がどのようでなければならないかといった情報が示されている。また、同様の内容が、“c111”、“c112”と名付けられているクライアントについても示されている。さらに、“svr1”と“c111”を結ぶネットワーク、および“svr1”と“c112”とを結ぶネットワークについて、それらの間を

流れる最大パケット数/平均パケット数がどのようにでなければならないかが示されている。なお、この要求特性データ1104に載せられるデータは、後述する業務仕様管理手段111から得られるように構成されている。また、要求特性データ1104に記述する内容および記述の方法は、必ずしも上記の通りでなくとも良い。

【0052】(予測データ)さらに、運用保守制御手段110は、予測対象リスト1103の内容を前記予測手段112に引き渡し、それぞれの分散システムの構成要素の予測動向を、予測データ1105として得る。この予測データ1105は、ある時系列なデータとして得られる。

【0053】図9は、予測データ1105の一例を示したものである。すなわち、予測が行われた運用保守分散システム10内の構成要素の予測動向として、一日単位で各構成要素がどのように推移するかが示されている。なお、予測データ1105に記述する内容、記述の方法および予測の時間間隔/期限などは、必ずしも上記の通りでなくとも良い。

【0054】(判断部)さらに、運用保守制御手段110は、判断部1106において、運用保守制御リスト1102と要求特性データ1104と予測データ1105の内容を比較することにより、管理者13に通告すべき運用保守対象リスト1107を作成する。

【0055】ここで、前記判断部1106の動作について、図10乃至図12に示したフローチャートに基づいて説明する。まず、要求特性データ1104からデータの一つを取り出す(ステップ1001)。例えば、図8に示した要求特性データ1104の例では、「“s v r 1”のCPUについての平均負荷が0.1以下でなければならない」といったデータを取り出す。次に、予測データ1105のうち、現在に最も近い予測時点を選び(ステップ1002)、予測データ1105から該当するデータを取り出す(ステップ1003)。例えば、図9に示した予測データ1105の例では、現在に最も近い予測時点である翌日(=1 day)を選ぶ。そして、その時点での予測値が、前記要求特性データ1104に示された要求値を越えているか否かを判定し(ステップ1004)、越えている場合には、その構成要素を「問題あり」として記録する(ステップ1005)。例えば、図9に示した予測データ1105の翌日(=1 day)の例では、“s v r 1”のCPUについての平均負荷は“0.12”であり、図8に示された要求特性データ1104の要求値である“0.1”を越えているので、その旨記録する。そして、要求を越えていたことがわかった場合には、その時点をもってその構成要素の問題発生時点とし、それ以降については、その構成要素については調べない。

【0056】一方、要求を越えていなければ次の予測時点に移り(ステップ1006)、その予測時点における

予測値が、前記要求特性データ1104に示された要求値を越えているか否かを判定し(ステップ1004)、越えている場合には、その構成要素を「問題あり」として記録する(ステップ1005)。そして、同様の処理を予測データが尽きるまで調べる(ステップ1007)。例えば、図9に示した予測データ1105の場合には、問題が発見されない限り、100日後(=100 days)まで調べ続けられる。上記の処理を、要求特性データ1104に示されたすべてのデータについて繰り返す(ステップ1008、ステップ1009)。

【0057】要求特性データ1104に示されたすべてのデータについて、上記の処理が終了した後、判断部1106においては、運用保守制御リスト1102から重要業務の一つを取り出す(ステップ1010)。例えば、図6に示した運用保守制御リスト1102の例では、重要業務として「受注業務」が選ばれる。さらに、事前の処理(ステップ1001～ステップ1009)による記録から、問題が発生する構成要素の一つを取り出す(ステップ1011)。例えば、先の例では、「“s v r 1”のCPU」が選ばれる。

【0058】このとき、後述する業務仕様管理手段111に問い合わせ、重要業務がその構成要素を含んでいるか否かを判断する(ステップ1012)。そして、重要業務がその構成要素を含んでいる場合には、その構成要素に問題が発生する時点が、その重要業務を構成する他の構成要素に問題が発生する時点より早いかなどを調べ(ステップ1013)、それらのどれよりも早い発生時点であれば、その構成要素を問題発生の原因とし、かつ、その発生時点を重要業務の問題発生時点とし(ステップ1014)、「どの重要業務に、いつ、何の問題が発生するか」を、運用保守対象リスト1107に載せる(ステップ1015)。例えば、先の例では、「重要業務として選ばれた「受注業務」が、「“s v r 1”のCPU」の平均負荷の増大により、翌日には問題を引き起こす」といった内容が、運用保守対象リスト1107に記述される。

【0059】また、原因に対する対策を示すことができる場合には、合わせてその対策も運用保守対象リスト1107に示される(ステップ1016、ステップ1017)。このような対策を示すためには、様々な方法が考えられるが、一つの方法としては、個々の構成要素毎に、それが原因となった場合の対策についての情報を持たせ、これを業務仕様管理手段111において直接管理させる方法が考えられる。また、判断部1106内に判断知識をルール化したものを置き、それを参照させる方法なども考えられる。

【0060】以上の対応付けを、事前の処理(ステップ1001～ステップ1009)による記録のすべてについて繰り返す(ステップ1018、ステップ1019)。さらに、運用保守制御リスト1102に挙げられ

たすべての重要業務について、上記処理を繰り返す（ステップ1020、ステップ1021）。

【0061】（運用保守対象リスト）次に、前記運用保守対象リスト1107について説明する。すなわち、図13は、運用保守対象リスト1107の一例を示したものであるが、この例では、将来的に支障が出る業務とその日時および原因、さらに運用保守が必要な分散システム10内の構成要素が指摘されており、これが管理者13に通告されることになる。

【0062】管理者13は、この運用保守対象リスト1107を参照することによって、運用保守対象分散システム10に問題が発生する前にそれを検知し、運用保守が必要な構成要素についてだけ、計画的に運用保守を実施することができるようになる。さらに、エンドユーザ12は、運用保守対象リスト1107にしたがってなされる管理者13からのアナウンスによって、突然十分なサービスを受けられなくなる状況を回避できるようになる。

【0063】「3-2. 運用保守制御手段における制御の流れ」図14は、運用保守制御手段110における制御の流れを示したものである。すなわち、管理者13が、窓口1100から、どの業務について運用保守を行うかを入力することによって、運用保守制御手段110による制御が開始される（ステップ141）。あるいは、所定の日時/時刻を設定したタイマ1101によって、運用保守制御手段110による制御が自動的に開始される（ステップ142）。

【0064】続いて、運用保守制御リスト1102に記述された内容にしたがって、どの業務を運用保守の対象とするかが決定され（ステップ143）、また、運用保守制御リスト1102の内容をもとに、業務仕様管理手段111に問い合わせることにより、運用保守の対象となり得る分散システムの構成要素を記述した予測対象リスト1103、およびそれらの構成要素が満たすべき特性を要求として記述した要求特性データ1104が得られる（ステップ144）。

【0065】次に、予測手段112に予測を依頼することにより、それぞれの分散システムの構成要素の予測動向が、予測データ1105として得られる（ステップ145）。また、判断部1106において、運用保守制御リスト1102と要求特性データ1104と予測データ1105の内容が比較され（ステップ146）、運用保守対象リスト1107が作成されて、管理者13に通告される（ステップ147）。

【0066】「3-3. 業務仕様管理手段の構成及び作用」図15は、業務仕様管理手段111の構成を示したものである。すなわち、業務仕様管理手段111は、その内部に「業務」とその業務に関連した運用保守対象分散システム10の構成要素との関係を保持したデータベース1110を保持している。また、このデータベース

1110では、業務1111、プロセス1112、テーブル1113、ノード1114、CPU1115、メモリ1116、ディスク1117、ネットワーク1118の各構成要素と、各構成要素間の関係が管理されている。なお、図15に示したデータベースにおいては、それぞれの関係をエンティティリレーションシップ図を用いて表している。また、ここでいう「ノード」とは、例えば、一つのIPアドレスを持つような計算機のことを意味している。

【0067】次に、前記データベース1110をリレーショナルデータベースとして構築したときに、業務1111やプロセス1112などがどのように格納されるかについて、図16～図23を参照して説明する。

【0068】すなわち、図16には、「業務」について記述したテーブル（A）と、業務に関連する「プロセス」を記述したテーブル（B）の2つが示されている。そして、この2つのテーブルから、「ある業務がどのようなプロセスから構築されているか」、また「その業務がどれだけの時間で処理を終えなければならないか」についての情報を得ることができる。

【0069】また、図17には、「プロセス」について記述したテーブル（A）と、プロセスが配置されている「ノード」を記述したテーブル（B）と、プロセスが処理の対象とする「テーブル」およびその配置先を記述したテーブル（C）の3つが示されている。そして、この3つのテーブルから、「どのプロセスがどのノードで実行され」、「どのノードにあるどのテーブルにアクセスするか」、また「実行にあたって、どれだけの処理時間とメモリを消費するか」についての情報を得ることができる。なお、処理時間としては、假定されたある処理性能を有する標準的な計算機によって処理が実行された場合に、必要とされる時間が表示されている。

【0070】次に、図18には、「テーブル」について記述したテーブル（A）と、テーブルが配置されている「ノード」を記述したテーブル（B）の2つが示されている。また、図19には、「ノード」について記述したテーブル（A）と、ノードが保持しているCPU、メモリ、ディスク、ネットワークとの関連を記述したテーブル（B）～（E）の5つが示されている。さらに、図20には「CPU」について記述したテーブルが記述され、図21には「メモリ」について記述したテーブルが記述されている。また、図22には、「ディスク」について記述したテーブルが記述され、図23には、「ネットワーク」について記述したテーブルが記述されている。

【0071】そして、上記の図20から図23までに示された各テーブルの値は、図16で示された業務1111のレスポンスタイムを満たすことができるように決定されている。例えば、受注業務（業務ID=100）のレスポンスタイムは3秒であることが要求されており

(図16参照)、このとき受注業務によって使用される受注プロセス(プロセスID=101)の処理時間が300であり(図17参照)、さらに、“s v r 1”のCPUについてみると、その性能は標準として設定されたCPUの2倍の性能であることから(図20参照)、『“s v r 1”のCPUがそれぞれ最大負荷が2、平均負荷が1、1を超えては受注業務に要求されているレスポンスタイムを実現できない』といった判断を管理者13が行うことで、値が決定される。

【0072】なお、業務仕様管理手段111あるいはデータベース1110が管理する、上記図16から図23までに示されている構成要素の種類、管理方法については、必ずしも上記の通りでなくとも良い。

【0073】〔3-4. 予測手段の構成及び作用〕図24は、予測手段112の構成を示したものである。すなわち、予測手段112は、その内部に、運用保守制御手段110から引き継いだ予測対象リスト1103と、各構成要素毎に適用される予測モデル1121、各構成要素毎の過去の推移リスト1120、各構成要素毎の予測データ1122、および運用保守制御手段110に引き渡す予測データ1105を保持している。

【0074】ここで、各構成要素毎に適用される予測モデル1121は、予測を行いたい構成要素の過去の推移リスト1120と、他の構成要素の過去の推移リスト1120とを組み合わせて使用される。例えば、CPUの負荷予測を行うことを考えた場合、当然のことながらCPU自身の過去の推移も参照するべきであるし、また、メモリの影響を受けるのであれば、メモリについての過

*去の推移を参照しても良い。さらに予測モデル1121は、統計的な算術式によるものでも良いし、いわゆるニューラルネットワークモデルに基づくような自己学習型の予測手段をモデル化したものでも良い。

【0075】そして、最終的に予測手段112は、各構成要素毎の予測データ1122を編集してまとめ、予測データ1105として運用保守制御手段110に引き渡すように構成されている。

【0076】(統計的な手段を用いた予測モデルの一例) ここで、統計的な手段を用いた予測モデルの一例として、ディスク105の使用量の将来動向の予測を扱ってみる。なお、予測にあたっては、次の2つの前提を置く。すなわち、(1)ディスク105の使用量は、ユーザ数と強い相関関係にある。(2)ユーザ数は、時間と共に直線的に増加する。

【0077】このような前提のもとでは、先にユーザ数の変化を予測し、それを基にディスク105の使用量の変化を予測することになる。まず、ある時刻 x_i のもとでユーザ数が y_i であったとすると、前提(2)より、両者の関係は次のように表わされる。

$$\text{【数1】 } y = ax + b \quad \cdots (1)$$

上式における“a”および“b”は、増加(あるいは減少)傾向を表すための係数である。この“a”および“b”を最小2乗法によって求めるために、以下の連立方程式を解く。

$$\text{【0079】} \quad \text{【数2】}$$

$$\begin{cases} a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ a \sum_{i=1}^n x_i + nb = \sum_{i=1}^n y_i \end{cases} \quad \cdots (2)$$

すると、解は、以下のようになる。

※【数3】

【0080】

$$\begin{cases} a = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \\ b = \frac{- \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n x_i y_i + \sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \end{cases} \quad \cdots (3)$$

次に、以上によって求められたユーザ数 y_i を基に、ディスク105の使用量 z_i を求める。前提(1)より、両者の関係は以下のような回帰直線によって表わされる。なお、この回帰直線は、 z の y への回帰直線とする。

【0081】

$$\text{【数4】} \quad z = \frac{\sigma_z}{\sigma_y} \rho_{yz} y + \bar{z} - \frac{\sigma_z}{\sigma_y} \rho_{yz} \bar{y} \quad \cdots (4)$$

50 上式において、 σ_y は y の標準偏差、 σ_z は z の標準偏

差、 ρ_{yz} は y と z の相関係数を表し、 y の平均値は y の上にバーを付し、 z の平均値は z の上にバーを付して表している。

【0082】以上に示した一連の式(1)から式(4)が予測モデルとして機能することによって、ディスク105の使用量の将来動向を予測することが可能となる。

【0083】(自己学習的な手段を用いた予測モデルの一例)次に、自己学習的な手段を用いた予測モデルの一例として、ネットワーク106の負荷の将来動向の予測を扱ってみる。なお、ここでは自己学習型の予測手段として、図25に示すような多層型ニューラルネットワーク30を採用するものとする。また、予測にあたって、ネットワーク106の負荷は、自己の過去の推移から予測可能であるという前提を置く。さらに、このニューラルネットワーク30を構成するニューロン32は、図26に示すようなシグモイド関数31と呼ばれる非線形モデルによって表現されるものとする。

【0084】まず、本予測手段112を含んだ運用保守支援装置11の利用に先立って準備を行う。すなわち、ネットワーク106の負荷の過去の推移を教師値として、対応する入力層33の値34(=x)およびネットワークの重みに基づく出力層37の値38(=z)との誤差が最小になるように、ニューロン間の重み係数39(=w)を更新しておく。

【0085】なお、この学習のためには、バックプロパゲーション法が用いられる。また、予測を行うには、予測を行おうとする時点および、それより過去の時点のネットワーク106の負荷からなる値のリストx=

($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$)を入力として、以下の式(5)から式(8)によってネットワークの出力値38(=z)が求められる。

【0086】

【数5】

$$g_j(x) = \sum_{i=1}^n (w_{ij} x_i) \quad \text{----- (5)}$$

【数6】

$$y_j(x) = \frac{1}{1 + \exp(-g_j(x))} \quad \text{----- (6)}$$

【数7】

$$g(x) = \sum_{j=1}^m (m_j y_j(x)) \quad \text{----- (7)}$$

【数8】

$$z(x) = \frac{1}{1 + \exp(-g(x))} \quad \text{----- (8)}$$

なお、入力値34や中間値36、あるいは出力値38は、実際の値から正規化/逆正規化して扱う必要があ

る。すなわち、ネットワーク106の負荷の場合、実際に流れるパケットの量を表す数百や数千といった値を正規化して0近傍の値に変換してから入力値34としたら、0から1の間までの値として出力された出力値も逆正規化して実際のパケット量を表すようにしてやる必要がある。この正規化/逆正規化は、ニューラルネットワークの反応性を高めるという意味からも必要なものである。

【0087】以上に示した多層型ニューラルネットワークが予測モデルとして機能することによって、ネットワーク106の負荷の将来動向を予測することが可能となる。また、このような自己学習型の予測モデルを採用することで、どの時間帯に業務が集中するかといった情報を明示的に示さなくても、それらの情報を考慮できるようになる。

【0088】〔4. 本実施形態の運用保守支援装置の効果〕上述したように、本実施形態の運用保守支援装置においては、この装置を構成する上記各手段によって、

「どの業務を運用保守の対象とすべきか」、「その業務に関連する分散システム内の構成要素は何か」、「その構成要素が満たすべき特性はどのようなものか」、「その構成要素の将来的な動向はどのようなものか」といった観点で、分散システムの運用保守を支援する処理が進められる。

【0089】その結果、重要な業務に関連した運用保守対象を優先して運用保守することができ、また、運用保守に対して優先度をつけることができるので、無駄な運用保守コストの発生を抑えることができる。さらに、運用保守を行うための分析が適切に行えるので、有効な運用保守計画を立てることができる。

【0090】

【実施例】以下に、より具体的な実施例を用いて、運用保守が想定される幾つかの場面において、本発明が提案する運用保守支援装置および方法によって得られる作用・効果について説明する。

【0091】まず始めの例として、World Wide Webを利用した情報提供を行うための分散システムを取り上げる。図27は、この分散システムの概要を示したものである。すなわち、図27において、分散システム50では、ネットワーク53に接続された多数のクライアント52が、HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)サーバ51aおよび51bへアクセスする。また、この分散システム50のエンドユーザ54は、この分散システム50を利用して、情報検索を行うものとする。

【0092】ここで、情報検索には2種類あり、随時頻繁に行われ、結果も数秒で返ってこなければならない検索処理50aと、不定期でそれほど頻繁でもなく、結果も翌日返ってくればよい検索処理50bがあるものとする。なお、想定している状況では、クライアント52の

台数が、なおも日に日に増加している最中であるとする。

【0093】これまでの運用保守技術では、クライアント52の台数の増加に伴って、分散システム50内のすべての構成要素の増強を検討しなければならず、その結果、実施する運用保守も必ずしも適切なものであるという保証はなかった。

【0094】しかしながら、本発明による運用保守技術では、管理者55が運用保守支援装置から運用保守支援を受けることにより、業務の「意味」を考慮した適切な運用保守を行うことができるようになる。すなわち、上述した図1から図24にしたがって説明すると、管理者55が任意の時点で運用保守支援を受けるために窓口1100を介するか、あるいはタイマ1101に設定された日時になるかのいずれかによって、運用保守支援装置11が起動される。この運用保守支援装置11内の運用保守制御手段110は、窓口1100あるいは運用保守制御リスト1102から得られる情報（業務や、それに対する付随情報）により、運用保守の対象となる業務を特定し、業務仕様管理手段111に運用保守の必要があるかも知れない分散システム50内の構成要素の選択を依頼する。

【0095】続いて、業務仕様管理手段111は、指定された業務と、業務仕様管理手段111内で管理されているデータベース1110内の情報と照らし合わせることで、分散システム50内において運用保守が必要になるかもしれない構成要素のみを選び出す。本例においては、重要な業務であると考えられる検索処理50aに関連した構成要素のみが選ばれ、検索処理50bだけに関連した構成要素は選ばれない。

【0096】この結果、運用保守制御手段110は、検索処理50aが行われるHTTPサーバ51aについて記載した予測対象リスト1103と、「検索処理50aは数秒で処理を終えなければならない」という要求特性データ1104を得る。さらに、運用保守制御手段110は、予測手段112に対して、HTTPサーバ51aに関して、それに接続されるクライアント52の増加に関連したCPUやメモリ、あるいはディスク、ネットワークなどの構成要素の将来動向を、それぞれの過去の推移状況とモデルに照らし合わせて予測するよう依頼する。

【0097】この予測の結果は、予測データ1105として運用保守制御手段110に渡され、判断部1106が運用保守制御リスト1102および要求特性データ1104と照らし合わせることで、運用保守上問題が発生する箇所とその時期を判断し、運用保守対象リスト1107としてまとめ、最終的に管理者55に提示される。

【0098】〔5. 他の実施形態〕本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、運用保守支援装置を運用保守制御手段110、業務仕様管理手段111及

び監視手段113のみから構成することも可能である。

なお、この場合は、分散システムのエンドユーザがもっとも重要であると考えている業務に関連した運用保守対象が優先して運用保守され、かつ、重要な業務に関連した運用保守対象が重点的に運用保守されることで、無駄な運用保守コストの発生を抑えることができる。

【0099】また、前記運用保守制御手段110に設けられる窓口において、運用保守すべき業務の重要度を自動的に設定できるように構成することもできる。すなわち、図28に示したように、窓口1100には、保守指示履歴データベース11000と閾値11001が備えられている。なお、この保守指示履歴データベース11000は、窓口1100から管理者13が運用保守対象業務及び業務投入ノード等を明示するたびに、その業務が明示されたのは何回目か、あるいはその業務に対してそのノードが指定されたのは何回目なのかといった情報を格納するものである。また、閾値11001は、窓口1100に予め設定されており、業務あるいは業務とノードの組み合わせについての保守指示回数がこの値を越えた場合には、運用保守制御リスト1102にその業務を重要業務として記載すべきか否かの検討が必要であるとの判断を下す基準となるものである。

【0100】そして、この判断の結果、その保守指示回数が閾値11001を越えた業務を重要業務として強制的に運用保守制御リスト1102に追加しても良いし、図29に示したように、ダイアログボックスなどのユーザインターフェースを提供することにより、管理者13の了解を得たあとで運用保守制御リスト1102に追加しても良い。

【0101】このように構成することにより、管理者13が当初はあまり重要でないと考えていた業務を見逃す危険性を低く抑えることができるようになる。なお、前記保守指示履歴データベース11000に格納する内容は、上述したものに限定されるものではなく、また、閾値11001についても、すべての業務あるいは業務とノードの組み合わせについて同じ値に設定しても、異なる値に設定しても良い。

【0102】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、分散システム上に実装される業務の「意味」を意識することによって、分散システムのエンドユーザがもっとも重要であると考えている業務に関連した運用保守対象が優先して運用保守され、かつ、重要な業務に関連した運用保守対象が重点的に運用保守されることで、無駄な運用保守コストの発生を抑えることができ、かつ、運用保守を行うための分析が適切に行え、有効な運用保守計画を立てることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

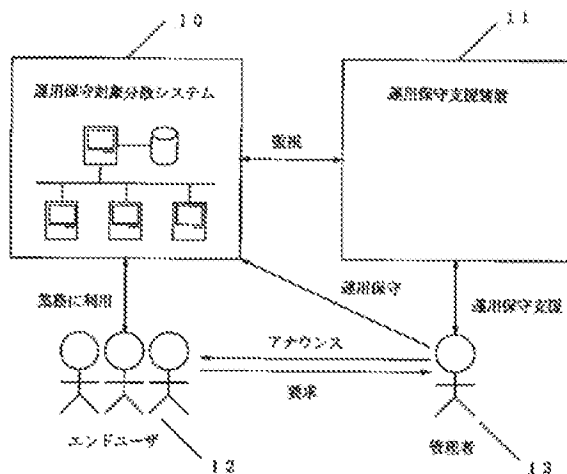
【図1】本発明による運用保守支援の全体像

【図2】運用保守対象分散システムの構成図

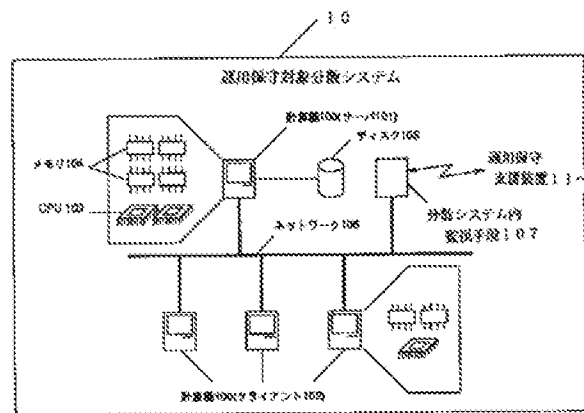
- 【図3】運用保守支援装置の構成図
 【図4】運用保守制御手段の構成図
 【図5】「窓口」で行われる入力処理を受け付ける画面
 の一例を示す図
 【図6】運用保守制御リストの一例を示す図
 【図7】予測対象リストの一例を示す図
 【図8】要求特性データの一例を示す図
 【図9】予測データの一例を示す図
 【図10】判断部における制御の流れの前段部を示すフ
 ローチャート
 【図11】判断部における制御の流れの中段部を示すフ
 ローチャート
 【図12】判断部における制御の流れの後段部を示すフ
 ローチャート
 【図13】運用保守対象リストの一例を示す図
 【図14】運用保守制御手段の制御の流れを示すフロー
 チャート
 【図15】業務仕様管理手段の構成図

- 【図16】業務の格納方法の一例を示す図
 【図17】プロセスの格納方法の一例を示す図
 【図18】テーブルの格納方法の一例を示す図
 【図19】ノードの格納方法の一例を示す図
 【図20】CPUの格納方法の一例を示す図
 【図21】メモリの格納方法の一例を示す図
 【図22】ディスクの格納方法の一例を示す図
 【図23】ネットワークの格納方法の一例を示す図
 【図24】予測手段の構成図
 【図25】多層型ニューラルネットワークの一例を示す
 図
 【図26】ニューロンの一例を示す図
 【図27】本発明の一実施例を示す図
 【図28】本発明の他の実施形態における窓口の構成を
 示す図
 【図29】本発明の他の実施形態における運用保守制御
 リストの更新確認画面の一例を示す図

【図1】

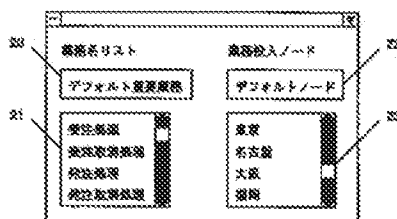


【図2】

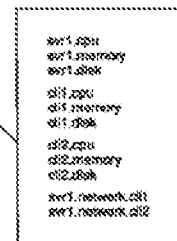
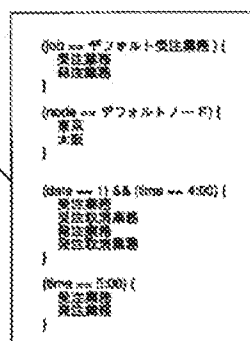


【図7】

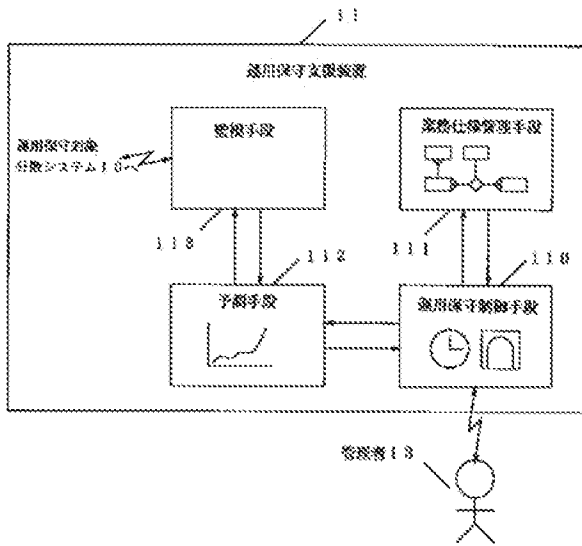
【図5】



【図6】



【図3】



【図8】

要求特性データ
1104

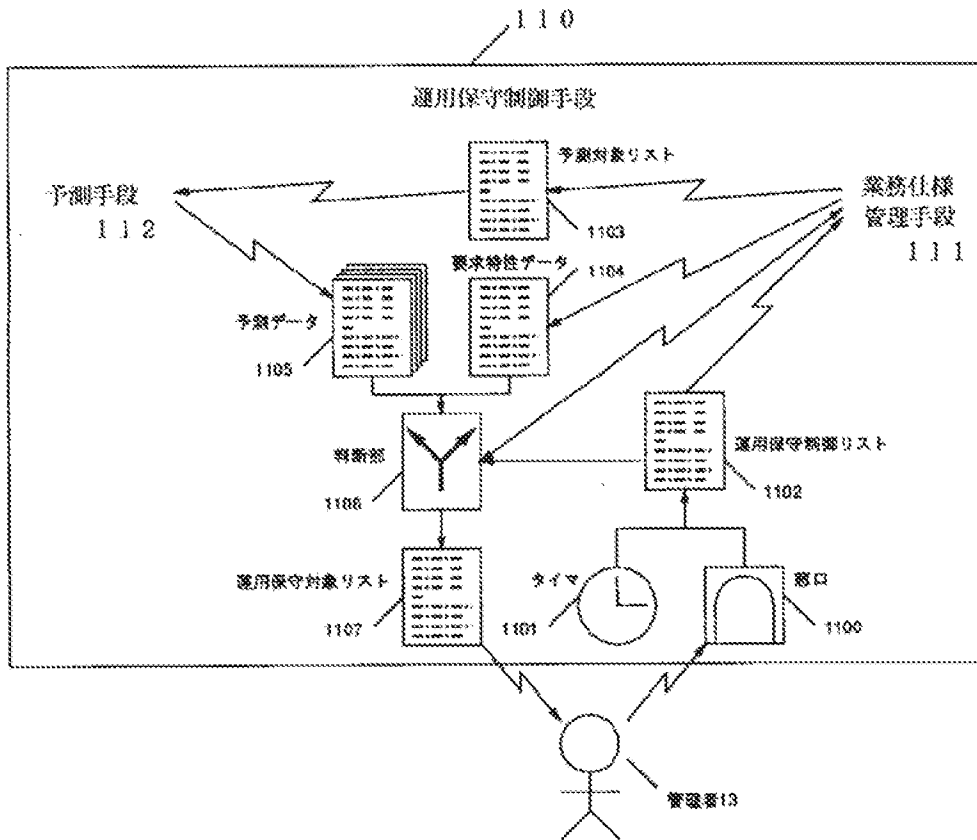
```

avr1.cpu.1.load.max = 2
avr1.cpu.1.load.average = 0.1
avr1.cpu.2.load.max = 2
avr1.cpu.2.load.average = 0.1
avr1.memory.fail.max = 1000
avr1.memory.fail.average = 10
avr1.disk.capacity = 50
avr1.cpu.load.max = 1
avr1.cpu.load.average = 0.1
avr1.memory.fail.max = 1000
avr1.memory.fail.average = 10
avr1.disk.capacity = 50
avr2.cpu.load.max = 2
avr2.cpu.load.average = 0.1
avr2.memory.fail.max = 1000
avr2.memory.fail.average = 10
avr2.disk.capacity = 50
avr1.network.c01.packet.max = 100
avr1.network.c01.packet.average = 100
avr1.network.c02.packet.max = 300
avr1.network.c02.packet.average = 100
  
```

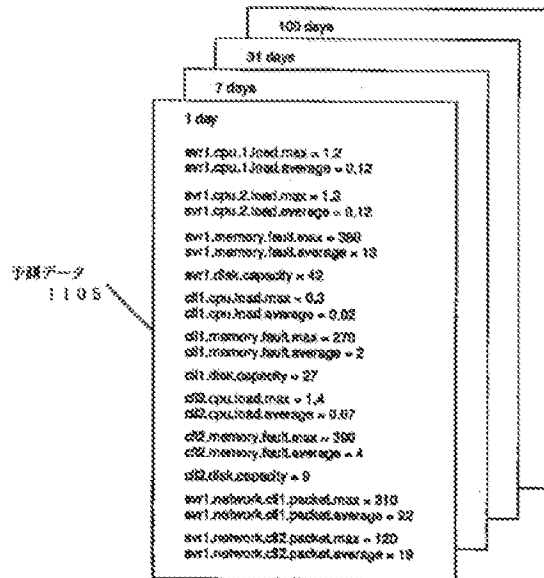
【図22】

ディスクID	完全障害率
100	30%
101	50%
102	90%

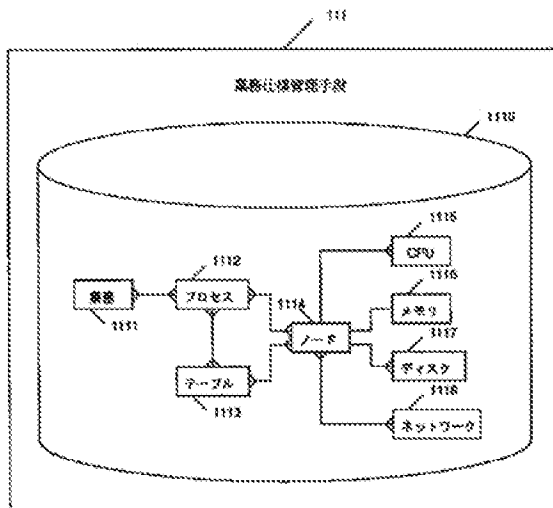
【図4】



【図9】



【図15】



【図18】

テーブルID	テーブル名	レコードサイズ
100	表1	1000
101	表2	1000

(A)

テーブルID	ノードID
100	srv1
101	srv1

(B)

【図13】

受注業務のレスポンスタイムが7日後に
顕著に低下する見込みです。

直接の原因は、本社サーバのCPUの
平均負荷がオーバーするためです。

本社サーバのメモリを増設すること
により、解決されるものと思われます。

1107

【図16】

業務ID	業務名	レスポンスタイム
100	受注業務	3 sec
101	受注取消業務	5 sec
102	領出業務	7 sec
103	領出取消業務	7 sec

(A)

業務ID	プロセスID
100	100
100	101
100	102
101	100
101	103
102	100
102	104
102	105
103	103
103	105

(B)

【図17】

プロセスID	プロセス名	処理時間	メモリ量
100	領出入力	10	500
101	表1	300	1000
102	表2	5	20
103	受注取消	600	750
104	表3	450	1200
105	領出取消	700	750

(A)

プロセスID	ノードID
100	001
100	002
101	srv1
102	001
102	002
103	srv1
104	srv1
105	srv1

(B)

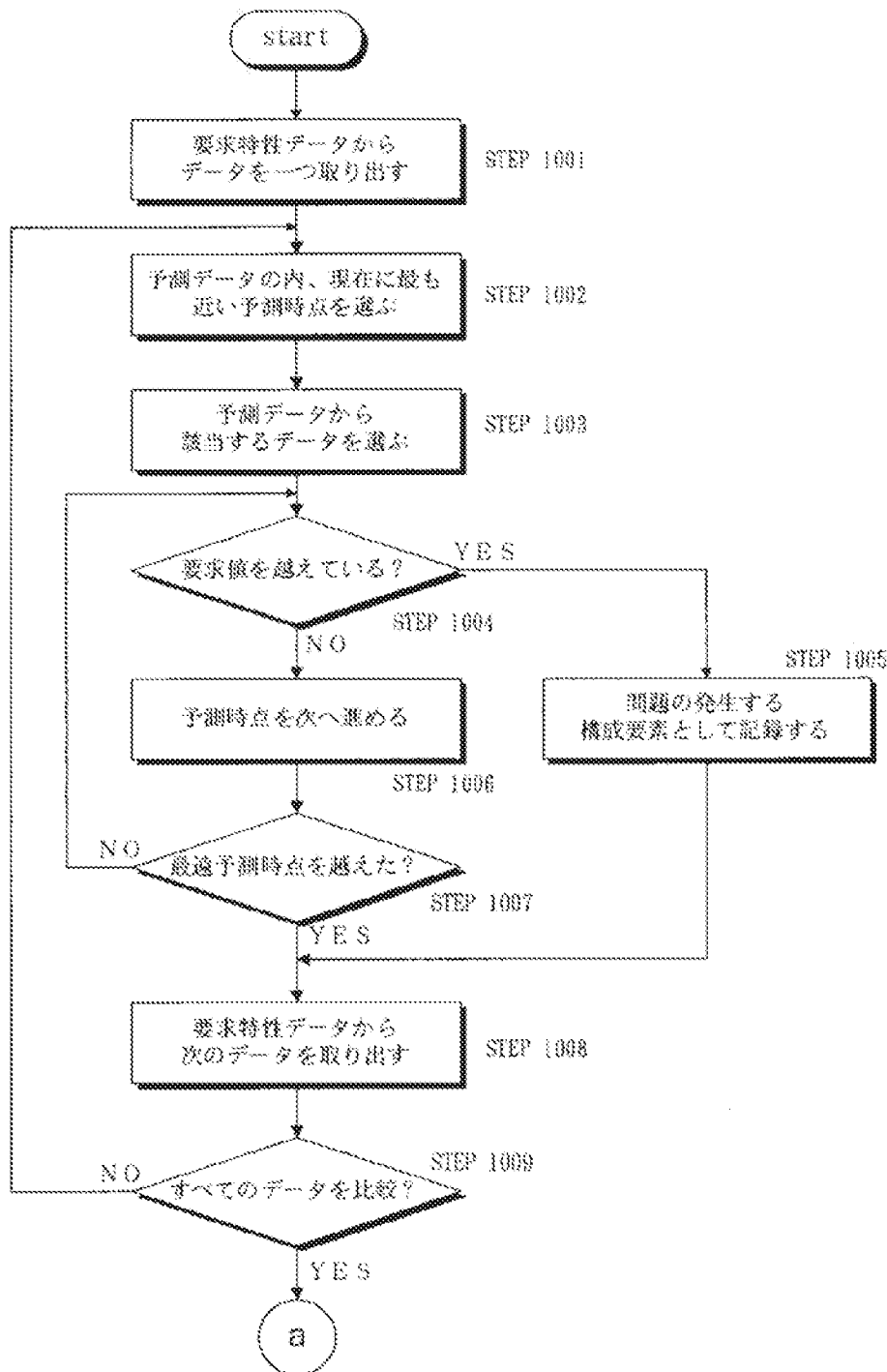
プロセスID	テーブルID	ノードID
101	100	srv1
102	100	srv1
104	101	srv1
105	101	srv1

(C)

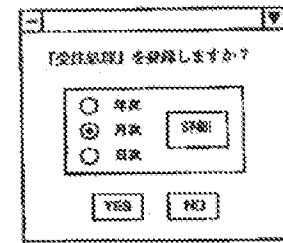
【図20】

CPUID	処理量	最大負荷	平均負荷
100	2	2	0.1
101	2	2	0.1
102	1	1	0.1
103	1	2	0.1

【図10】



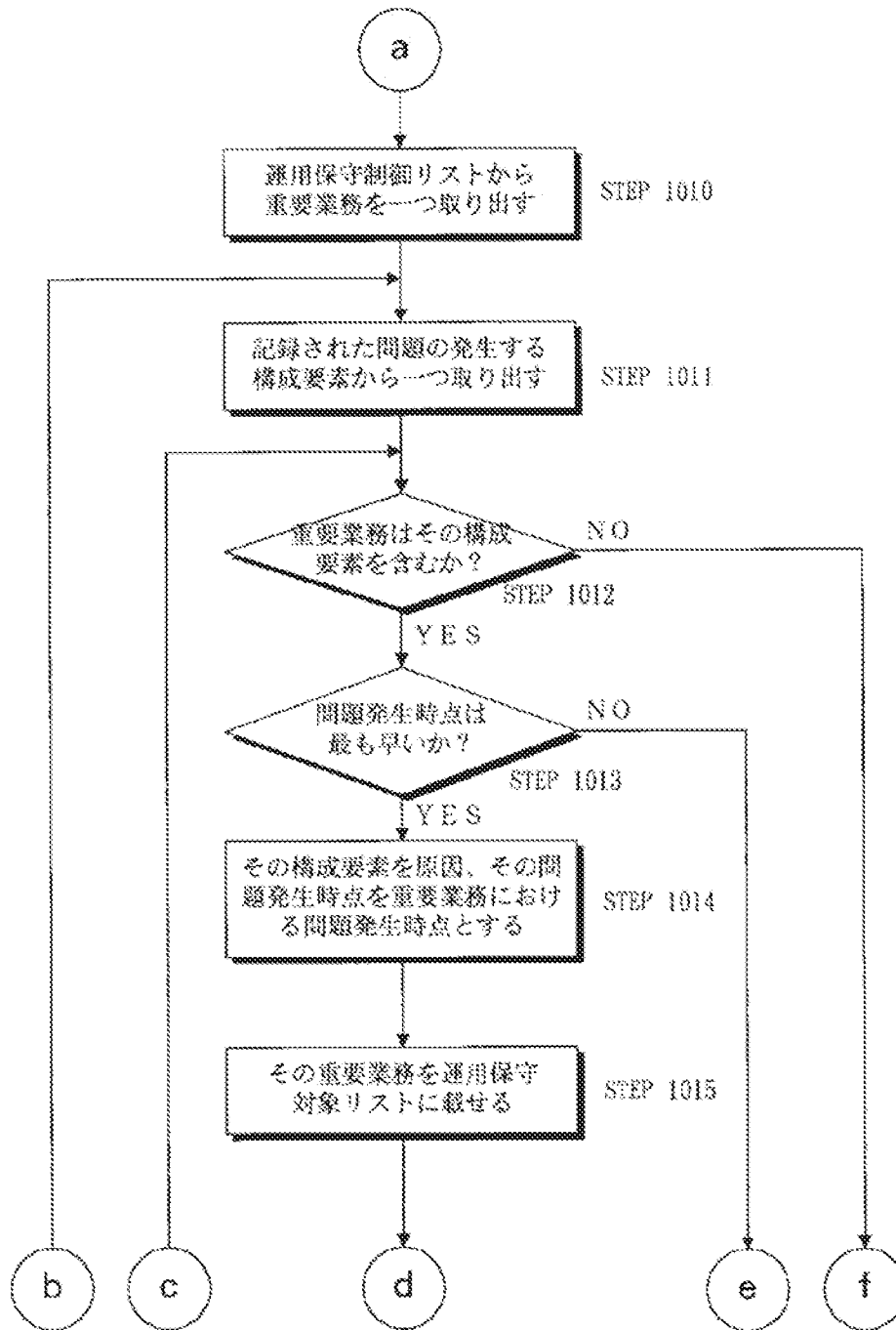
【図20】



【図23】

ネットワークID	ノードID1	ノードID2	顧客バケット数	平均バケット数
100	0001	001	500	100
100	0001	002	300	100

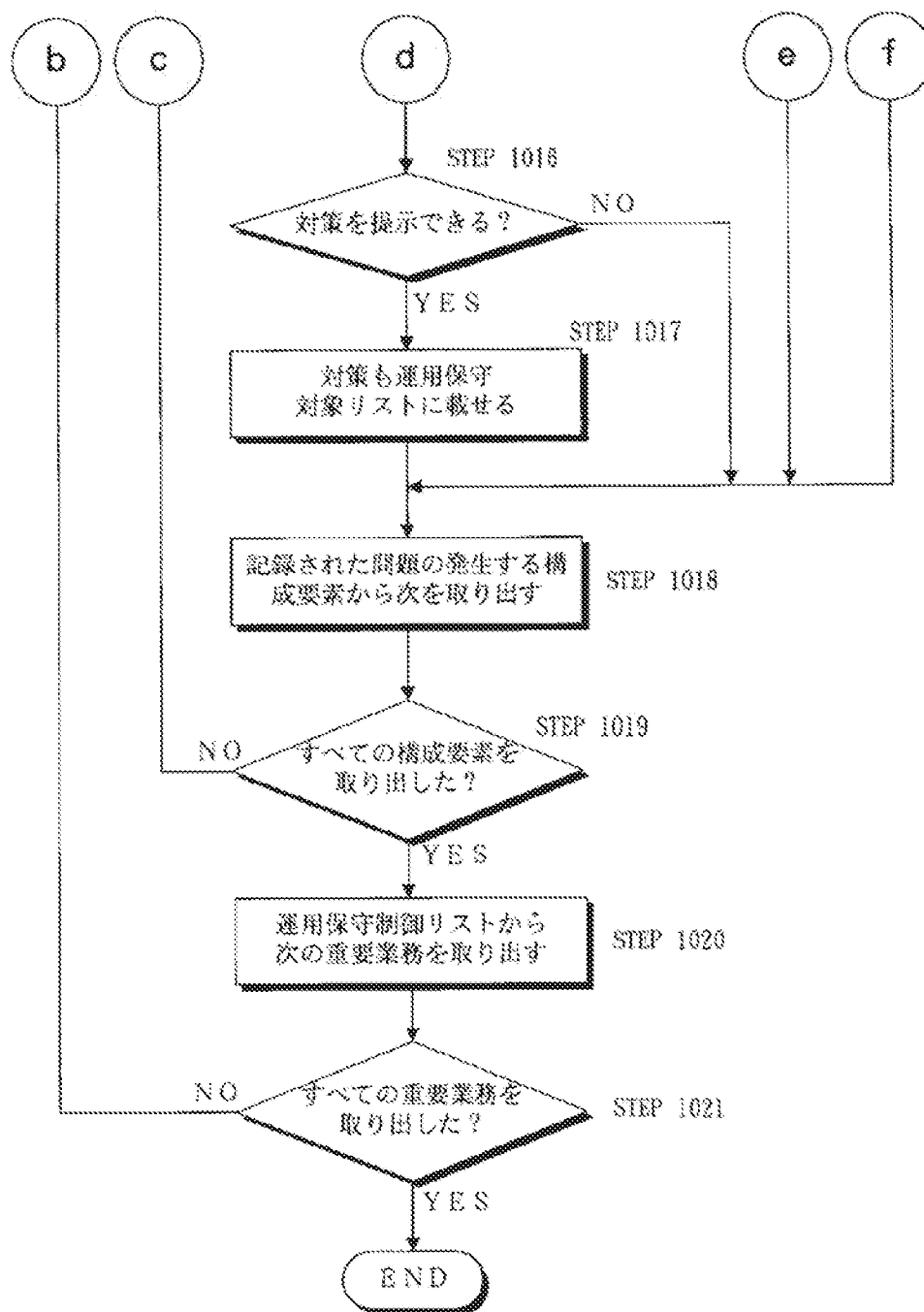
【図1】



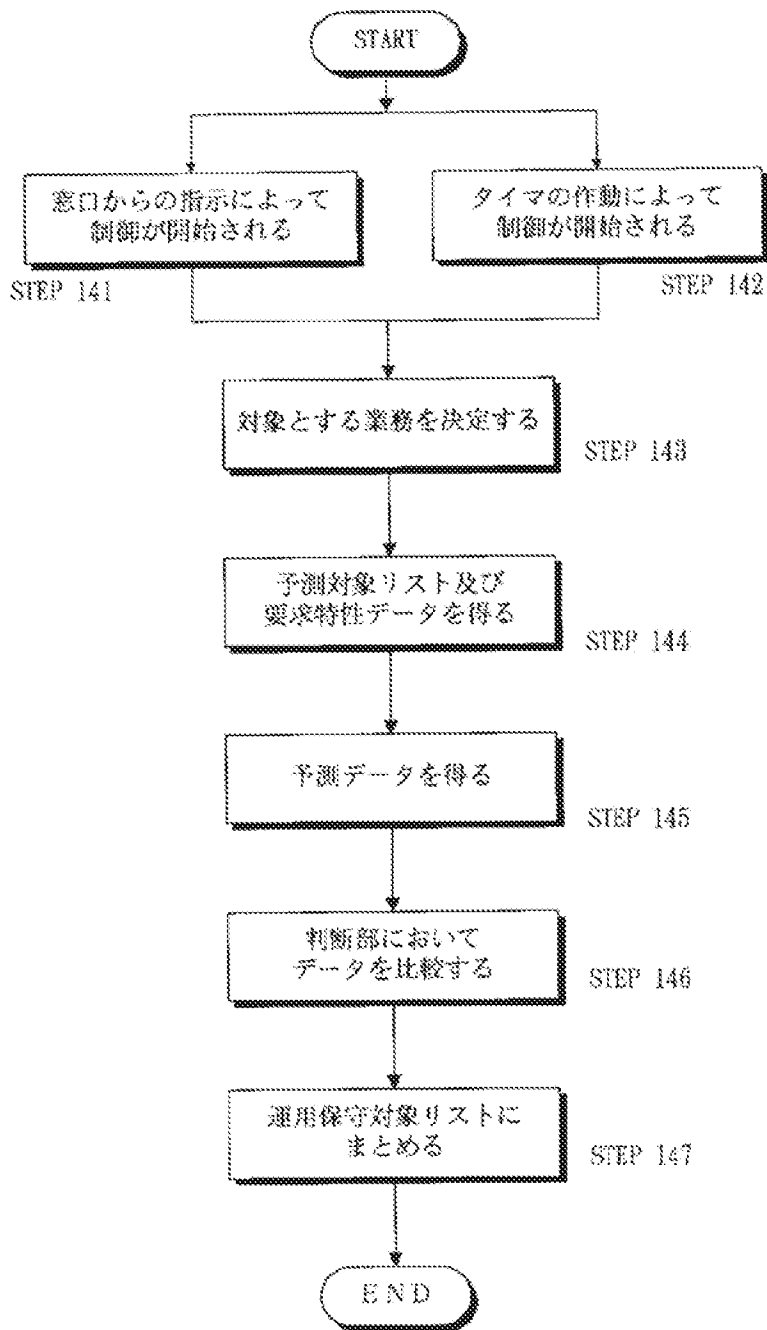
【図2】

メモリID	基本ページフォーマット数	変換ページフォーマット数
100	1000	10
101	1000	10
102	1000	10

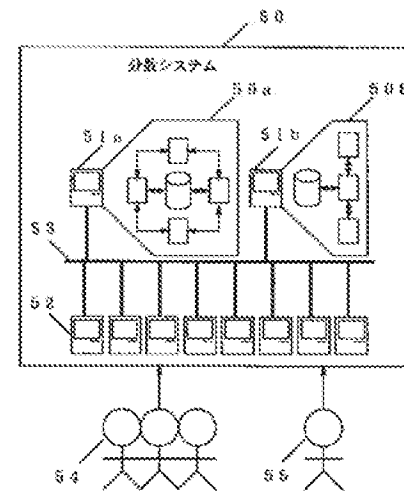
【図12】



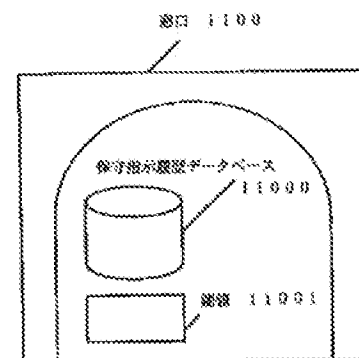
【図14】



【図27】



【図28】



【図19】

(A)	ノードID	ノード名
	sw1	本機
	cs1	基盤

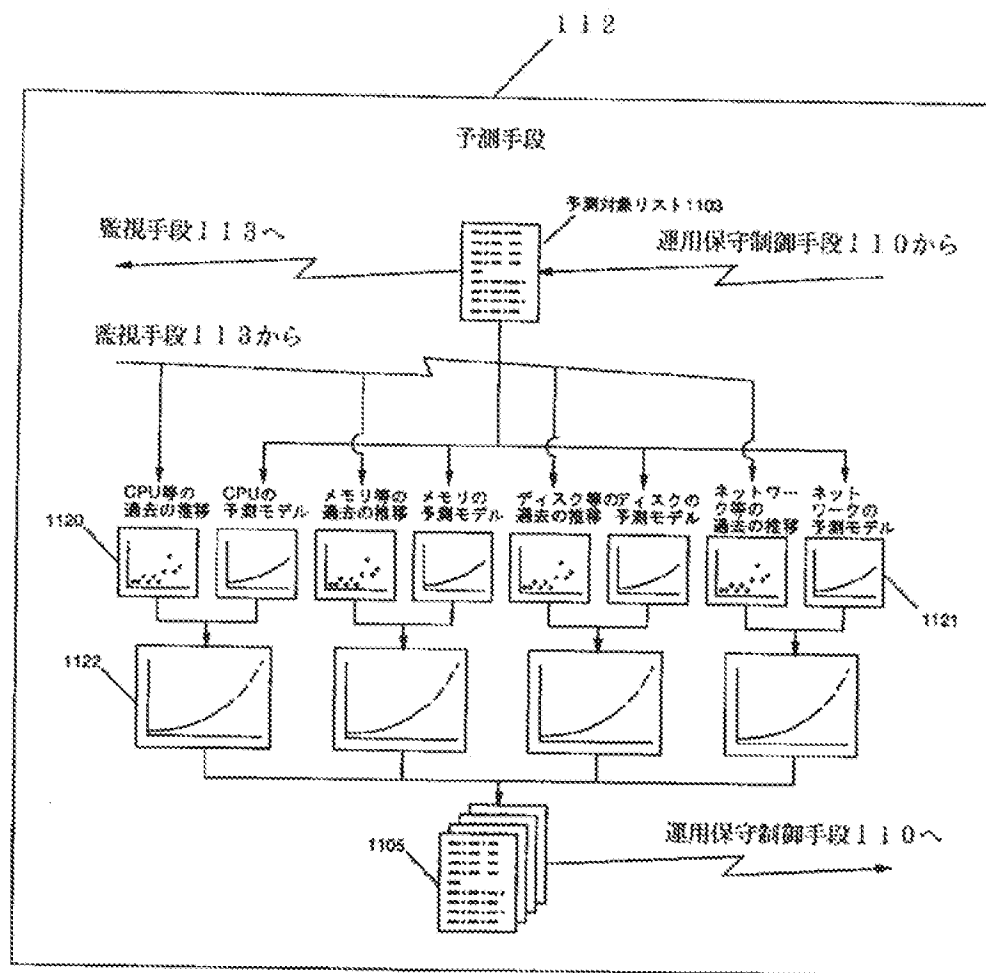
(B)	ノードID	CPUID
	sw1	100
	sw1	101

(C)	ノードID	メモリID
	sw1	100
	cs1	101

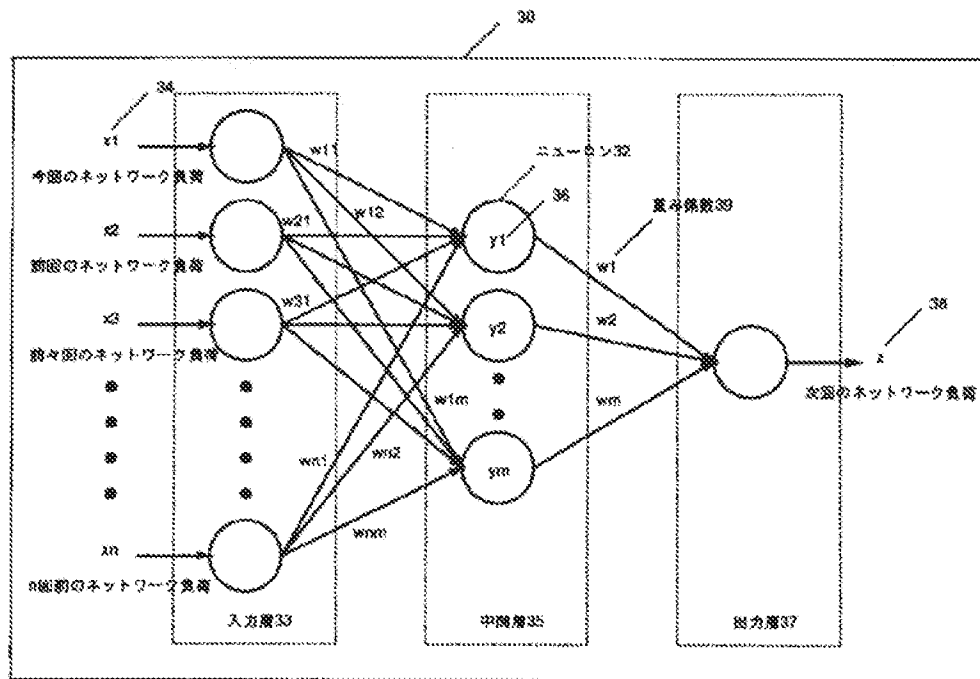
(D)	ノードID	ディスクID
	sw1	100
	cs1	101

(E)	ノードID	ネットワークID
	sw1	100
	cs1	100

【図24】



【図25】



【図26】

